

Оригинальные исследования

Рестадирование дифференцированного рака щитовидной железы по данным ОФЭКТ-КТ после радиойодтерапии*Каралкина М.А., Василенко Е.И., Фомин Д.К., Галушко Д.А.**ФГБУ “Российский научный центр рентгенорадиологии” Минздрава России, Москва*

Цель. Оценка диагностической значимости данных однофотонной эмиссионной компьютерной томографии с одномоментным проведением рентгенологической компьютерной томографии (ОФЭКТ-КТ) после терапии радиоактивным йодом в сравнении с данными ультразвукового исследования (УЗИ) мягких тканей шеи и компьютерной томографии (КТ) у пациентов с дифференцированным раком щитовидной железы (ДРЩЖ), которым первоначально было проведено хирургическое лечение, и роли гибридного исследования в рестадировании ДРЩЖ.

Материал и методы. Проанализированы результаты исследований 263 пациентов, обследованных с ноября 2011 г. по апрель 2014 г., в возрасте от 10 до 78 лет, 190 женщин и 73 мужчины. По результатам послеоперационного гистологического исследования у 225 человек был выявлен папиллярный рак щитовидной железы (ЩЖ), у 38 — фолликулярный рак ЩЖ. Всем пациентам были проведены: УЗИ мягких тканей шеи, компьютерная томография органов грудной клетки без внутривенного контрастирования, сцинтиграфия мягких тканей шеи с ^{99m}Tc -пертехнетатом, после чего выполнена терапия радиоактивным йодом активностью от 3,0 до 5,5 ГБк. В среднем на 3–5-е сутки после радиойодтерапии пациентам выполнялись планарная сцинтиграфия всего тела и ОФЭКТ-КТ.

Результаты. После радиойодтерапии и проведения ОФЭКТ-КТ у 36,7% пациентов изменена категория N, у 11% — категория M, поставленные ранее по результатам УЗИ, КТ и сцинтиграфии. Частота регионарных шейных метастазов, не выявляемых эхографически и заподозренных по данным сцинтиграфии всего тела, составила 43,9%. В большинстве случаев имело место микрометастазирование, а также поражение лимфатических узлов в пре- и паратрахеальных областях, плохо доступных при УЗИ.

Заключение. Данные ОФЭКТ-КТ после терапии радиоактивным йодом позволяют более точно определить стадию заболевания у пациентов с ДРЩЖ.

Ключевые слова: дифференцированный рак щитовидной железы, радиойодтерапия, ОФЭКТ-КТ.

Restaging of differentiated thyroid carcinoma with SPECT/CT after radioiodine therapy*Karalkina M.A., Vasilenko E.I., Fomin D.K., Galushko D.A.**Russian Scientific Center of Roentgeno-Radiology, Moscow, Russian Federation*

Purpose. The purpose of the study was to assess the diagnostic value of SPECT/CT data after radioiodine therapy in comparison with the data of soft tissue neck ultrasonography (US) and computed tomography (CT) in patients with differentiated thyroid carcinoma (DTC) and thus to investigate the role of SPECT/CT data in the restaging of DTC.

Material and methods. We analyzed the results of 263 patients who were examined from November 2011 to April 2014, at the age of 10 to 78 years (190 female and 73 male). According to postoperative histological tests, 255 patients had papillary thyroid cancer and 38 patients had follicular thyroid cancer. Soft tissue neck US, CT of the chest without intravenous contrast and scintigraphy with ^{99m}Tc -pertechnetate in all patients were performed and then they were treated with radioiodine (dose, 3.0–5.5 GBq). Whole-body scintigraphy (WBS) and SPECT/CT were performed on the 3–5 day in all patients receiving radioiodine therapy.

Results. After radioiodine therapy and SPECT/CT cancer stage diagnosed with US, CT, and scintigraphy was changed to N in 36.7% of patients, and cancer stage was changed to M in 11% of patients. The frequency of regional cervical metastasis not detectable with US but suspected on WBS was 43.9%. In most cases, there were micrometastasis and lymph node metastases in the pre- and paratracheal areas, which were difficult to access by US.

Conclusion. SPECT/CT after radioiodine therapy could improve the assessment of cancer stage and prognosis in patients with DTC.

Key words: differentiated thyroid carcinoma, radioiodine therapy, SPECT/CT.

Введение

За последнее десятилетие выявляемость дифференцированного рака щитовидной железы (ДРЩЖ) выросла почти в 2 раза, и в 2012 г. этот показатель составил 6,8 случая на 100 тыс. человек. Это во многом связано с выявлением карцином щитовидной железы (ЩЖ) на более ранней стадии за счет повышения качества диагностики при помощи ультразвукового исследования (УЗИ), тонкоигольной аспирационной биопсии с последующим цитологическим исследованием, дополненным определением уровня тиреоглобулина (ТГ) в смыве из иглы. По данным исследователей из США, у 49% пациентов с ДРЩЖ размер опухоли не превышает 1 см, а у 87% – 2 см. Тем не менее у 40–50% больных ДРЩЖ выявляются регионарные, а у 4–15% – отдаленные метастазы [1–3].

Основными методами выявления регионарных и отдаленных метастазов ДРЩЖ перед радиоiod-терапией (РЙТ) являются УЗИ мягких тканей шеи и компьютерная томография органов грудной клетки (КТ ОГК). Отмеченный высокий процент выявления “скрытых” регионарных метастазов (22–31%) свидетельствует об ограниченных возможностях УЗИ при оценке лимфатических узлов [4]. Показано, что даже при самом тщательном сонографическом исследовании можно выявить пре- и паратрахеальные метастазы только у половины больных, в остальных же случаях они обнаруживаются только при гистологическом исследовании [5]. КТ ОГК позволяет оценить состояние лимфатических узлов средостения и выявить даже небольшие очаговые изменения в легких. Однако не всегда возможна достоверная интерпретация результатов КТ, так как очаги малых размеров встречаются при многих состояниях, в том числе они могут свидетельствовать о ранее перенесенных воспалительных заболеваниях.

На сегодняшний день сцинтиграфия всего тела (СВТ) в сочетании с оценкой уровня ТГ в крови остается “золотым стандартом” оценки распространенности заболевания у пациентов с ДРЩЖ после терапии радиоактивным йодом [6, 7]. Это позволяет обнаружить оставшуюся после хирургического лечения ткань ЩЖ, а также местные и отдаленные метастазы. Таким образом, становится возможным определить дальнейшую тактику ведения пациента и в некоторых случаях рестадирировать заболевание после первого курса РЙТ [8].

Активно внедряемая в последние годы гибридная технология получения трехмерного изображения – однофотонная эмиссионная компьютерная томография с одномоментным проведением рентгенологической компьютерной томографии (ОФЭКТ-КТ) имеет большой потенциал, так как показывает

как анатомические, так и функциональные особенности исследуемых областей. Это позволяет локализовать очаги накопления ^{131}I , вызывающие вопросы при интерпретации данных СВТ [6, 9–14].

Цель

Целью данного исследования является оценка диагностической значимости данных ОФЭКТ-КТ после терапии радиоактивным йодом в сравнении с данными УЗИ мягких тканей шеи и КТ ОГК у пациентов с ДРЩЖ, которым первоначально было проведено хирургическое лечение, и роли гибридного исследования в рестадировании ДРЩЖ.

Материал и методы

Для выполнения поставленной цели были проанализированы результаты исследований 263 пациентов, обследованных с ноября 2011 г. по апрель 2014 г.

Возраст пациентов варьировал от 10 до 78 лет, среди них было 190 женщин и 73 мужчины. Все пациенты предварительно были оперированы, диагноз ДРЩЖ подтвержден по результатам гистологического исследования: у 225 человек выявлен папиллярный, у 38 – фолликулярный РЩЖ.

Пациенты поступали в отделение не ранее чем через 4 нед после отмены L-тироксина, но 31 человек, ранее не принимавшие L-тироксин, поступили сразу после оперативного лечения. Перед госпитализацией все пациенты проходили обследование, которое включало в себя: физикальное обследование, сбор лабораторных данных (уровни тиреотропного гормона (ТТГ), ТГ, антител к тиреоглобулину (АТ-ТГ)), УЗИ мягких тканей шеи, КТ ОГК без внутривенного контрастирования, а также сцинтиграфию мягких тканей шеи с $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -пертехнетатом.

Для проведения РЙТ уровень ТТГ у пациентов должен был быть 30 мЕд/л и выше. Всем пациентам была проведена терапия радиоактивным йодом активностями от 3,0 до 5,5 ГБк. При подозрении регионарных или отдаленных метастазов выполнялась РЙТ лечебными дозами 50–70 МБк/кг, при отсутствии признаков метастазирования проводилось лечение абляционными дозами из расчета 40–45 МБк/кг.

В среднем на 3–5-е сутки после РЙТ пациентам выполнялась СВТ. После анализа полученных сцинтиграмм проводился отбор пациентов для проведения гибридного исследования согласно критериям, определенным нами ранее [14, 15]. Показаниями к проведению ОФЭКТ-КТ являлись: наличие очагов гиперфиксации радиофармпрепарата (РФП) в нетипичных местах накопления (вне границ ложа ЩЖ, в проекции легких), а также наличие данных о метастазировании по результатам обследования (УЗИ, КТ ОГК). Для исследования были выделены 3 группы

пациентов, при этом каждый пациент мог входить в одну или несколько групп: 230 пациентов с накоплением радиометки в проекции лимфатических узлов шеи, 36 — с фиксацией индикатора в области верхнего средостения, 46 — с подозрением на отдаленные метастазы в легкие по данным СВТ или КТ ОГК.

Протокол исследования. Для проведения планарных и гибридных исследований использовалась система Philips Precedence с 16-срезовой конфигурацией КТ. Получение сцинтиграфического изображения всего тела проводилось в режиме Whole Body с использованием анатомического маркера на правой ключице: Gd-153 активностью 0,1 МБк. Исследование выполнялось пациенту, находящемуся в положении лежа на спине, с использованием двух детекторов и коллиматоров высоких энергий (HEGP). Продолжительность исследования составляла 15–20 мин. Перед выполнением ОФЭКТ-КТ аппарат переводился в режим совмещения работы рентгеновского исследования и ОФЭКТ. Использовались следующие параметры КТ: коллимация — $16 \times 0,75$, толщина среза — 2 мм, шаг спирали — 1 мм. ОФЭКТ: матрица 128×128 , 32 угла, время записи одной проекции составляло 30–40 с. При этом зона исследования выбиралась таким образом, чтобы в нее попадала близлежащая анатомическая область (например, шея и верхние отделы грудной клетки или вся грудная клетка и т.д.), определяемая в зависимости от цели исследования. Исследование также выполнялось пациенту, находящемуся в положении лежа на спине, с использованием коллиматоров высоких энергий (HEGP). Продолжительность ОФЭКТ составляла 10–15 мин, общая длительность исследования — 20–25 мин. Дальнейшей задачей исследователя являлось совмещение сцинтиграфического изображения с соответствующими анатомическими структурами, полученными в КТ-режиме. После этого производилась обработка полученных данных. Реконструкцию полученных данных проводили с помощью пакета программного обеспечения AutoSpectPro с использованием метода OSEM фильтром Butterworth. В дальнейшем КТ- и ОФЭКТ-сканы обрабатывались с применением пакета программного обеспечения Fusion Viewer, который дает возможность одновременно визуализировать данные ОФЭКТ и КТ. Результаты ОФЭКТ-КТ оценивались во фронтальных, сагиттальных и трансаксиальных плоскостях с использованием показателей плотности по шкале Хаундсфилда.

Результаты и обсуждение

Рассмотрим исследование состояния регионарных шейных лимфатических узлов. Основным методом оценки поражения лимфатических узлов шеи у паци-

ентов перед проведением РЙТ является УЗИ. В случаях, когда выявлено нарушение экстроструктуры узлов, необходимо выполнение лимфаденэктомии. В остальных случаях пациентам проводится терапия ^{131}I .

Существуют различные мнения об оптимальной лечебной тактике при выявлении пораженных лимфатических узлов после РЙТ. Так, например, по данным одних авторов, допустимо проведение повторного курса терапии радиоактивным йодом, однако показана ее невысокая эффективность при значительном объеме лимфоузла [11, 16]. Другие авторы указывают на необходимость дальнейшего хирургического лечения: лимфаденэктомии при выявлении любого объема поражения лимфатических узлов [17, 18]. С учетом того что неэффективность РЙТ при поражении шейных лимфатических узлов чаще всего связана с тяжелой структурной перестройкой и соответственно недостаточным захватом РФП, нами была применена дифференцированная тактика. В случаях, когда поперечный размер лимфатического узла не превышал 5 мм, а объем — 0,9 мл при сохранении правильной овальной формы без патологических включений, назначался повторный курс РЙТ лечебными дозами 50–70 МБк/кг. Если по данным ОФЭКТ-КТ лимфатический узел имел неправильную или круглую форму, был увеличен в размерах при наличии в структуре кальцинатов, а также при множественном поражении, пациенты направлялись на хирургическое лечение для выполнения лимфаденэктомии с последующим проведением РЙТ. Если накопление ^{131}I в зоне регионарных шейных лимфатических узлов соответствовало вариантно расположенной остаточной ткани ЩЖ, пациентам было рекомендовано динамическое наблюдение, повторный курс РЙТ не назначался.

В нашем исследовании у 230 пациентов при планарной СВТ выявлено накопление ^{131}I в зоне регионарных шейных лимфатических узлов, латеральное или ниже границ ложа ЩЖ. У 57 пациентов по данным УЗИ выявлено увеличение размеров лимфатических узлов шеи без явного нарушения их экстроструктуры, что трактовалось как лимфаденопатия. При ОФЭКТ-КТ у 17 человек было обнаружено, что очаги накопления РФП, расцененные на планарных сцинтиграммах как поражение лимфатических узлов, соответствовали физиологическому накоплению в вариантно расположенных участках остаточной тиреоидной ткани. У этих пациентов лимфатические узлы были удлиненно-эллипсоидной формы и не накапливали ^{131}I . Метастатическое поражение на гибридных томограммах подтверждено у 40 пациентов. Определение уровня расположения пораженных лимфатических узлов проводилось по широко распространенным в оториноларингологическом и

Таблица 1. Лимфатические узлы шеи (по классификациям UICC и AAO-HNS) и частота их поражения по данным ОФЭКТ-КТ

UICC	AAO-HNS	Количество обнаруженных метастазов			Частота обнаружения, %
		с УЗ-признаками лимфаденопатии (56)	без патологии по УЗИ (78)	общее (134)	
1. Подбородочные узлы	Уровень IA	—	—	—	—
2. Подчелюстные узлы	Уровень IB	3	—	3	2,2
3. Верхние яремные узлы	Уровень IIA/B	5	2	7	5,2
4. Средние яремные узлы	Уровень III	6	5	11	8,2
5. Нижние яремные узлы	Уровень IVA/B	14	11	25	18,7
6. Дорсальные шейные узлы	—	7	2	9	6,7
7. Надключичные узлы	Уровень VI	2	1	3	2,2
8. Предгортанные и паратрахеальные узлы	—	18	56	74	55,2
9. Позадиглоточные узлы	—	1	—	1	0,7
10. Околоушные узлы	—	—	1	1	0,7
11. Щечные узлы	—	—	—	—	—
12. Заушные и затылочные узлы	—	—	—	—	—

рентгенологическом сообществе классификациям UICC 1997 г. и AAO-HNS 1998 г. (табл. 1). Накопление ^{131}I в единичных лимфатических узлах выявлено у 26 больных, у одного из них определялся кальцинированный паратрахеальный узел размерами 16 мм. У остальных пациентов выявлены нормальные или незначительно отличающиеся по плотности от окружающих тканей лимфатические узлы с сохраненными контурами. Таким пациентам мы рекомендовали повторный курс РЙТ. У 14 пациентов выявлено сочетанное поражение различных групп лимфатических узлов: паратрахеальных и яремного коллектора. Суммарно 15 больным из 57 (26,3%) с признаками лимфаденопатии по данным УЗИ было рекомендовано хирургическое лечение с последующим курсом РЙТ.

У 173 пациентов при УЗИ на шее определялись лимфатические узлы удлиненно-эллипсоидной формы с четкой корково-мозговой дифференцировкой размерами до 1 см, что не позволило заподозрить их метастатическое поражение. Однако при СВТ у этих больных выявлено накопление ^{131}I в зоне регионарных шейных лимфатических узлов. У 97 (54,5%) больных при ОФЭКТ-КТ определялся захват РФП вариантно расположенной остаточной тканью ЩЖ. У 76 пациентов по данным ОФЭКТ-КТ выявлено метастатическое поражение лимфатических узлов, причем у большинства больных накопление РФП соответствовало единичным узлам, только у двух человек выявлено сочетанное поражение лимфатических узлов паратрахеальных и яремного коллектора (табл. 1). Всего у 5 пациентов из этой группы при ОФЭКТ-КТ выявлена грубая перестройка лимфати-

ческих узлов: увеличение размеров узлов составило от 14 до 24 мм, у 2 человек определены включения кальцинатов. Им было рекомендовано хирургическое лечение с последующим курсом РЙТ. Во всех остальных случаях метастазы были единичными, их размеры колебались от 4 до 9 мм, у 3 пациентов накопление ^{131}I в проекции паратрахеальных лимфатических узлов не имело четкой анатомической визуализации. Учитывая наличие лишь начальных проявлений метастатического процесса, пациентам рекомендована повторная РЙТ.

Таким образом, увеличенные лимфатические узлы (по данным УЗИ) совместно с атипичными очагами (по результатам СВТ) как признаки метастатического поражения выявлены у 70,2% пациентов. Дополнительное применение ОФЭКТ-КТ позволило уточнить характер накопления РФП и локализацию выявленных очагов, что повлияло на дальнейшую лечебную тактику в пользу или хирургического, или повторного лучевого лечения. Частота “скрытых” регионарных шейных метастазов, не выявляемых эхографически и заподозренных по данным СВТ, составила 43,9% всех случаев. У большинства пациентов имело место микрометастазирование, а также поражение лимфатических узлов в пре- и паратрахеальных областях, сложно доступных при УЗИ.

Проведенный анализ позволяет заключить, что УЗИ мягких тканей шеи не дает надежно распознавать начальные проявления метастатического поражения регионарных шейных лимфатических узлов в связи с тем, что эти изменения часто не отражаются на их размерах и эхоструктуре.

Рассмотрим исследование метастатического поражения верхнемедиастинальных лимфатических узлов. Сложности с определением тактики ведения пациентов с метастазами в верхнемедиастинальные лимфатические узлы связаны как с относительной редкостью их поражения, так и трудностью хирургического удаления. Для осуществления доступа к данной зоне необходима стернотомия, которая сопряжена с развитием осложнений и приводит к негативным последствиям для внешности пациента [19]. Альтернативой операции может быть РЙТ, являющаяся эффективным методом воздействия как на отдаленные, так и на лимфогенные внутригрудные метастазы. Ведущим методом диагностики для визуализации лимфатических узлов средостения является КТ ОГК, а УЗИ имеет второстепенное значение [5]. В связи с тем что методы выявления и тактика лечения метастазов в шейные и верхнемедиастинальные лимфатические узлы различны, мы рассматривали их отдельно.

В нашем исследовании у 36 человек было заподозрено поражение медиастинальных лимфатических узлов. При бесконтрастной КТ ОГК данные в пользу наличия метастазов в исследуемой области выявлены у 6 пациентов. Накопление ^{131}I ниже ложа ЩЖ по данным СВТ определялось у 4 пациентов. При ОФЭКТ-КТ у 2 больных накопление радиометки соответствовало единичному верхнему медиастинальному лимфатическому узлу, размерами 7 и 9 мм соответственно. В дальнейшем принято решение о проведении им этапной РЙТ. У 2 пациентов фиксация ^{131}I выявлена в лимфоузлах верхнего средостения, максимальными размерами 27×16 мм, с включениями кальцинатов, у 1 человека — в конгломерате бифуркационных лимфатических узлов, размерами 31×42 мм. Им рекомендовано хирургическое лечение с последующей РЙТ.

У 30 пациентов по данным КТ ОГК не было выявлено признаков лимфогенного метастазирования в средостении. Однако при СВТ у этих больных определялось накопление ^{131}I ниже ложа ЩЖ. По данным ОФЭКТ-КТ у 14 (46%) пациентов подтверждено поражение внутригрудных лимфатических узлов размерами от 4 до 9 мм, мягкотканной плотности, без дополнительных включений. Еще у 3 пациентов с очагами накопления РФП в проекции средостения, выявленными при СВТ, по данным ОФЭКТ-КТ подтверждена их метастатическая природа, но уточнена локализация в паратрахеальной области, на границе с верхним средостением. У 13 (43,3%) пациентов из этой группы при ОФЭКТ-КТ размеры лимфатических узлов средостения не превышали 1 см, захвата радиометки в них не было, а накопление в верхнем отделе средостения было

обусловлено низко расположенными участками остаточной тиреоидной ткани или остаточной активностью РФП в пищеводе, что позволило изменить тактику их лечения в пользу динамического наблюдения.

Таким образом, всего в группе пациентов после РЙТ метастатическое поражение внутригрудных лимфатических узлов выявлено в 18 (6,8%) случаях. КТ ОГК, выполненная до РЙТ, не позволяет объективно судить о поражении медиастинальных лимфатических узлов, так как метастатическое поражение не было распознано у 14 (77,8%) пациентов вследствие небольшого размера и отсутствия в них структурных изменений. Применение ОФЭКТ-КТ позволило уточнить характер и локализацию очагов накопления в проекции средостения, что привело к изменению тактики лечения у 16 (44,4%) пациентов.

Рассмотрим исследование состояния легких. Перед госпитализацией всем пациентам выполнялась КТ ОГК без внутривенного контрастирования. Одиночные мелкие очаги (менее 5 очагов размерами менее 5 мм) определялись достаточно часто, но изначально не трактовались как метастазы. В нашем исследовании у 6 таких пациентов выявлено накопление РФП в проекции легких, что подтверждено данными ОФЭКТ-КТ, причем у половины больных очаги гиперфиксации ^{131}I не имели четкой анатомической визуализации. Пациентам назначен повторный курс РЙТ и изменена категория заболевания с М0 на М1.

У 40 пациентов при бесконтрастной КТ ОГК выявлены клинически значимые очаги в легких, которые позволяли на предтерапевтическом этапе отнести заболевание к категории М1. Только у 9 пациентов очаги, выявленные при КТ ОГК, захватили ^{131}I , что позволило их отнести к метастазам ДРЩЖ. Этим пациентам назначался повторный курс РЙТ в зависимости от степени поражения легочной ткани — стандартом считается назначение при отдаленных метастазах высокодозной РЙТ (50–70 МБк/кг). Однако при значительной степени поражения, а именно захвате легочной тканью более 50% РФП, высок риск развития лучевого отека, поэтому лечение целесообразно проводить средними дозами из расчета 40–45 МБк/кг. У 21 (52,5%) пациента при СВТ и ОФЭКТ-КТ не было выявлено патологического накопления ^{131}I в легочной ткани. Отсутствие значимого повышения концентрации ТГ и АТ-ТГ в сыворотке крови и очагов специфического захвата РФП позволило исключить наличие метастазов и изменить категорию заболевания с М1 на М0. У 8 пациентов очаги в легких размерами от 4 до 20 мм не накопили ^{131}I , однако у двоих из них выявлена экспрессия ТГ от 300 до 400 нг/мл, а у 6 человек — повыше-

Таблица 2. Рестадирование ДРЩЖ (N)

Стадия	N	Количество пациентов	Лимфоузлы по ОФЭКТ-КТ		% рестадирования
			Обнаружены (1)	Не обнаружены (0)	
T1	Nx	7	1	6	15 из 27 (55,5%)
	N0	11	8	3	
	N1	9	4	5	
T2	Nx	5	1	4	5 из 20 (25%)
	N0	4	0	4	
	N1	11	4	7	
T3	Nx	19	10	9	22 из 67 (32,8%)
	N0	7	3	4	
	N1	41	26	15	
T4	Nx	4	3	1	5 из 14 (35,7%)
	N0	2	1	1	
	N1	8	8	0	
Итого		128	69	59	36,7%

ние АТ-ТГ (от 250 до 5460 МЕ/мл). Данные очаги в легких расценены как йоднегативные метастазы ДРЩЖ. У таких пациентов дальнейшая РЙТ неэффективна, рекомендовано рассмотреть возможность назначения таргетной химиотерапии. Также у 2 пациентов на фоне нормальных показателей биохимических маркеров выявлены клинически значимые очаги в легких — вероятнее всего, метастазы других опухолей, таким пациентам рекомендована дальнейшая морфологическая верификация данных образований.

Таким образом, у пациентов после РЙТ метастатическое поражение легких ДРЩЖ выявлено в 8,7% случаев (у 23 человек), в 3% случаев (у 8 пациентов) выявлены йоднегативные метастазы. Выполнение бесконтрастной КТ ОГК перед РЙТ дает достаточно большой процент ложноположительных результатов о вторичных очагах в легких в силу распространенности поствоспалительных изменений у пациентов с ДРЩЖ. Также начальные проявления метастатического процесса без визуализации очага в зоне накопления РФП по данным КТ ОГК могут быть выявлены только после проведения РЙТ и сцинтиграфии.

После РЙТ и проведения ОФЭКТ-КТ у 36,7% пациентов изменена категория N, у 11% — категория M. Распределение пациентов с метастазами в регионарные лимфатические узлы по категории первичной опухоли T и категории N представлено в табл. 2.

Выводы

1. ОФЭКТ-КТ является эффективным методом для определения распространенности, рестадирования заболевания, выбора дальнейшей лечебной тактики у пациентов с ДРЩЖ.

2. УЗИ мягких тканей шеи не позволяет надежно распознать начальные проявления метастатического поражения регионарных лимфатических узлов шеи, поскольку в нашем исследовании частота “скрытых” метастазов составила 43,9% при нормальных показателях ультрасонографии и 70,2% — при эхопризнаках лимфаденопатии с сохраненной структурой узла. В большинстве случаев имеет место микрометастазирование в паратрахеальную область, труднодоступную при УЗИ.

3. У 77,8% пациентов метастазы в лимфатических узлах средостения не выявляются на этапах обследования до РЙТ, что связано с их малым размером и отсутствием структурных изменений в лимфатических узлах.

4. У 52,5% пациентов очаговое поражение легких по данным бесконтрастной КТ ОГК не относится к метастазам ДРЩЖ, в большинстве случаев являясь признаком ранее перенесенных воспалительных заболеваний.

5. Выполнение ОФЭКТ-КТ у пациентов после РЙТ позволяет рестадировать заболевание по категории N в 36,7% случаев, по категории M — в 11% случаев.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Работа проведена при поддержке ФГБУ “Российский научный центр рентгенодиагностики”. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Список литературы

1. Mustafa M, Kuwert T, Weber K, et al. Regional lymph node involvement in t1 papillary thyroid carcinoma: A bicentric prospec-

- tive spect/ct study. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2010;37(8):1462-1466. doi: 10.1007/s00259-010-1408-2.
2. Румянцев П.О., Ильин А.А., Румянцева У.Ф., Саенко В.А. Рак щитовидной железы. Современные подходы к диагностике и лечению. — М.: ГЭОТАР-Медиа; 2009. [Rumyantsev PO, Il'in AA, Rumyantseva UF, Saenko VA. *Rak shchitovidnoi zhelezy. Sovremennye podkhody k diagnostike i lecheniyu*. Moscow: GEOTAR-Media; 2009. (In Russ).]
 3. Состояние онкологической помощи населению России в 2012 году. / Под ред. Каприна А.Д., Старинского В.В., Петровой Г.В. — М.: ФГБУ “МНИОИ им. П.А. Герцена” Минздрава России; 2013. [*Sostoyanie onkologicheskoy pomoshchi naseleniyu Rossii v 2012 godu*. Ed. by Kaprin AD, Starinskiy VV, Petrova GV. Moscow; 2013. (In Russ).]
 4. Gallicchio R, Giacomobono S, Capacchione D, et al. Should patients with remnants from thyroid microcarcinoma really not be treated with iodine-131 ablation? *Endocrine*. 2013;44(2):426-433. doi: 10.1007/s12020-013-9935-9.
 5. Shimamoto K, Satake H, Sawaki A, et al. Preoperative staging of thyroid papillary carcinoma with ultrasonography. *Eur J Radiol*. 1998;29(1):4-10. doi: 10.1016/s0720-048x(97)00184-8.
 6. Spanu A, Solinas ME, Chessa F, et al. 131I spect/ct in the follow-up of differentiated thyroid carcinoma: Incremental value versus planar imaging. *J Nucl Med*. 2009;50(2):184-190. doi: 10.2967/jnumed.108.056572.
 7. Xue Y-L, Qiu Z-L, Song H-J, et al. Value of 131I spect/ct for the evaluation of differentiated thyroid cancer: A systematic review of the literature. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2012;40(5):768-778. doi: 10.1007/s00259-012-2310-x.
 8. Sherma SI. Thyroid carcinoma. *Lancet*. 2003;361(9356):501-511. doi: 10.1016/s0140-6736(03)12488-9.
 9. Tharp K, Israel O, Hausmann J, et al. Impact of 131I-spect/ct images obtained with an integrated system in the follow-up of patients with thyroid carcinoma. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2004;31(10). doi: 10.1007/s00259-004-1565-2.
 10. Chen L, Luo Q, Shen Y, et al. Incremental value of 131I spect/ct in the management of patients with differentiated thyroid carcinoma. *J Nucl Med*. 2008;49(12):1952-1957. doi: 10.2967/jnumed.108.052399.
 11. Schmidt D, Szikszai A, Linke R, et al. Impact of 131I spect/spiral ct on nodal staging of differentiated thyroid carcinoma at the first radioablation. *J Nucl Med*. 2008;50(1):18-23. doi: 10.2967/jnumed.108.052746.
 12. Kohlfuerst S, Igerc I, Lobnig M, et al. Posttherapeutic 131I spect-ct offers high diagnostic accuracy when the findings on conventional planar imaging are inconclusive and allows a tailored patient treatment regimen. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2009;36(6):886-893. doi: 10.1007/s00259-008-1044-2.
 13. Wang H, Fu H-L, Li J-N, et al. The role of single-photon emission computed tomography/computed tomography for precise localization of metastases in patients with differentiated thyroid cancer. *Clin Imaging*. 2009;33(1):49-54. doi: 10.1016/j.clinimag.2008.06.024.
 14. Солодкий В.А., Фомин Д.К., Галушко Д.А., и др. Гибридное исследование всего тела (ОФЭКТ-КТ) после радиойодтерапии, влияние на дальнейшую тактику лечения. // Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии Минздрава России. — 2013. — Т.3. — №13. [Solodkii VA, Fomin DK, Galushko DA, et al. *Gibridnoe issledovanie vsego tela (OFEKT-KT) posle radioiodterapii, vliyaniye na dal'neishuyu taktiku lecheniya*. *Vestnik Rossiiskogo nauchnogo tsentra rentgenoradiologii Minzdrava Rossii*. 2013;3(13). (In Russ).]
 15. Фомин Д.К., Люгай О.О., Тарарухина О.Б. Совмещенное ОФЭКТ-КТ исследование в оценке распространенности заболевания и определении дальнейшей тактики лечения больных раком щитовидной железы. // Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии Минздрава России. — 2012. — Т. 4. — №12. [Fomin DK, Lyugai OO, Tararukhina OB. *Sovmeshchennoe OFEKT-KT issledovanie v otsenke rasprostranennosti zabolovaniya i opredelenii dal'neishei taktiki lecheniya bol'nykh rakom shchitovidnoi zhelezy*. *Vestnik Rossiyskogo nauchnogo tsentra rentgenoradiologii Minzdrava Rossii*. 2012;4(12). (In Russ).]
 16. Цыб А.Ф., Древал А.В., Гарбузов П.И. Радиойодтерапия тиреотоксикоза. Руководство. — М.: ГЭОТАР-Медиа; 2009. [Tsyb AF, Dreval AV, Garbuzov PI. *Radioiodterapiya tireotoksikoza. Rukovodstvo*. Moscow: GEOTAR-Media; 2009. (In Russ).]
 17. Pacini F, Castagna MG, Brilli L, et al. Thyroid cancer: Esmo clinical practice guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol*. 2012;23(suppl 7):vii110-vii119. doi: 10.1093/annonc/mds230.
 18. Бубнов А.Н. О европейском консенсусе по диагностике и лечению дифференцированного рака щитовидной железы из фолликулярного эпителия и реализация его рекомендаций в наших условиях, дискуссия. // Клиническая и экспериментальная тиреоидология. — 2007. — Т.3. — №3 — С. 9–11. [Bubnov AN. *About european consensus in diagnostics and treatment of differentiated thiroid cancer and their implemeutation in our conditious*. *Clinical and experimental thyroidology*. 2007;3(3):9. (In Russ).] doi: 10.14341/ket2007339-11.
 19. Van Nostrand D, Aiken M, Atkins F, et al. The utility of radioiodine scans prior to iodine 131 ablation in patients with well-differentiated thyroid cancer. *Thyroid*. 2009;19(8):849-855. doi: 10.1089/thy.2008.0419.

Каралкина Мария Алексеевна — врач-радиолог клиники ядерной медицины ФГБУ “Российский научный центр рентгенорадиологии” Минздрава России, Москва, Россия. **Василенко Елена Игоревна** — врач-радиолог клиники ядерной медицины ФГБУ “Российский научный центр рентгенорадиологии” Минздрава России, Москва, Россия. **Фомин Дмитрий Кириллович** — д.м.н., руководитель клиники ядерной медицины ФГБУ “Российский научный центр рентгенорадиологии” Минздрава России, Москва, Россия. **Галушко Дмитрий Анатольевич** — к.м.н., хирург-онколог ФГБУ “Российский научный центр рентгенорадиологии” Минздрава России, Москва, Россия.

Для корреспонденции: Василенко Елена Игоревна — elen-87@yandex.ru